

## Notas Científicas

### Desenvolvimento de plantas de algodão provenientes de sementes embebidas em cloreto de mepiquat

Getúlio Takashi Nagashima<sup>(1)</sup>, Celso Jamil Marur<sup>(2)</sup>, Ruy Seiji Yamaoka<sup>(2)</sup> e Édison Miglioranza<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Caixa Postal 6001, CEP 86051-990 Londrina, PR. E-mail: gtnagashima@yahoo.com.br, emiglior@uel.br <sup>(2)</sup>Instituto Agronômico do Paraná, Caixa Postal 481, CEP 86001-970 Londrina, PR. E-mail: cjmarur@iapar.br, yamaoka@iapar.br

**Resumo** – O efeito da embebição de sementes de algodão cultivar IPR-120 com cloreto de mepiquat no crescimento e desenvolvimento inicial das plantas foi avaliado em casa de vegetação. Os tratamentos foram arranjados em esquema fatorial 5x3 (cinco concentrações do produto, três tempos de embebição), com cinco repetições. Altura e área foliar foram avaliadas, da emergência até o início do florescimento. Os tratamentos com cloreto de mepiquat reduziram a altura da planta desde a emergência, com interações entre os fatores analisados. O número de botões florais e de ramos, a área foliar, a matéria seca da parte aérea e a altura da inserção do nó cotiledonar também foram reduzidos pelos tratamentos.

**Termos para indexação:** *Gossypium hirsutum*, regulador de crescimento, altura de plantas, tratamento de sementes, inibidores de crescimento.

### Development of cotton plant from seeds soaked with mepiquat chloride

**Abstract** – The effects of cotton seeds cultivar IPR-120, soaked with mepiquat chloride solutions on the initial growth and development of the plants, grown in 2,5 L plastic bags, were evaluated under greenhouse conditions. Treatments comprised five mepiquat chloride concentration solutions and three soaking durations, with five replications. Evaluations were carried out weekly from emergence to beginning of flowering stage. The treatments containing mepiquat chloride soaking reduced plant height since the emergence, with some interactions among the factors. They also reduced the number of flower buds and branches, leaf area, dry matter and the height of the cotyledon node.

**Index terms:** *Gossypium hirsutum*, growth regulator, plant-height, seed treatment, growth-inhibitors.

No cultivo superadensado do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.), as populações podem ser superiores a 173 mil plantas por hectare, com espaçamentos entre linhas inferiores a 0,38 m (Nichols et al., 2003). Esse cultivo é economicamente lucrativo, uma vez que tem potencial para reduzir custos de produção, devido ao encurtamento do ciclo produtivo (Jost & Cothren, 2001), com conseqüente diminuição do número de aplicações de defensivos agrícolas para o controle de pragas e doenças.

Para viabilizar o cultivo em populações superadensadas, é importante que os melhoristas desenvolvam cultivares de pequeno porte (Yamaoka et al., 2001). Entretanto, esse processo é moroso e de alto custo, o que faz com que o uso de reguladores de crescimento seja uma prática indispensável para a adoção dessa tecnologia.

O regulador de crescimento sintético de plantas cloreto de mepiquat (cloreto 1,1-dimetilpiperidíneo) vem sendo utilizado para controlar a altura de plantas em cereais e em outras culturas, notadamente no algodoeiro, há mais de 15 anos (McCarty & Hedin, 1994). Em relação à aplicação única de cloreto de mepiquat, a época recomendada é no início do florescimento (Cook & Kennedy, 2000; Biles & Cothren, 2001). No parcelamento, a primeira aplicação deve ocorrer aos 45–50 dias após emergência (DAE) (Laca-Buendia, 1989; Lamas, 2001) ou a partir dos 30 dias, na época de desbaste (Furlani Júnior et al., 2003).

Como as cultivares atualmente disponíveis no mercado apresentam porte acima de 1,00 m, torna-se difícil obter plantas com estaturas que atendam à relação espaçamento entre linhas igual a 2/3 da altura (regra

para o espaçamento entre linhas), em espaçamentos inferiores a 0,38 m. Nas condições de campo, na fase fenológica B<sub>1</sub> (Marur & Ruano, 2001), as plantas freqüentemente atingem mais de 0,35 m de altura. Portanto, em cultivos adensados, seria interessante que a planta recebesse a primeira dose do regulador antes desse estágio, o que poderia ser realizado, seguindo a estratégia usada para controle das pragas e doenças iniciais do algodoeiro, tratando as sementes.

O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito do tratamento de sementes de algodão, via embebição, com o regulador de crescimento sintético cloreto de mepiquat, visando ao controle do crescimento da planta desde a emergência.

O experimento foi conduzido na safra 2003/2004, em Londrina, PR (23°29'41,4"S; 51°12'5,5"W), em casa de vegetação. Como parcela experimental foram utilizados sacos de plástico com 2,5 L de capacidade, preenchidos com terra agricultável da região, misturada com 0,8 kg de esterco bovino. A análise química do solo apresentou os seguintes resultados: pH em CaCl<sub>2</sub> de 6,00; 23,57 g dm<sup>-3</sup> de C; 131,7 mg dm<sup>-3</sup> de P; 6,67; 3,37; 3,05 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Ca, Mg e K, respectivamente.

Foram semeadas três sementes da cultivar IPR-120, deslindadas quimicamente, sem tratamento de fungicida e inseticida e embebidas em água (controle) e em soluções de cloreto de mepiquat. Após a emergência, procedeu-se ao desbaste, deixando uma planta por recipiente, distanciados 0,20 m entre si e dispostos sobre bancada. A cada duas semanas, os recipientes foram remanejados aleatoriamente dentro dos blocos.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com cinco repetições, em esquema fatorial com cinco concentrações do produto comercial de cloreto de mepiquat [0, 0,5%, 2,5%, 5% e 7,5% (v/v)] e três tempos de imersão (3, 6 e 12 horas), totalizando 75 unidades experimentais.

As soluções foram preparadas com água deionizada. Na imersão, foi utilizado um volume de 1,0 L da solução para 0,26 kg de sementes. Após os tempos respectivos de imersão, as sementes foram secadas à sombra e armazenadas em sacos de papel, durante 40 dias, em condições de laboratório, a fim de simular as condições de Unidades de Beneficiamento, Tratamento e Armazenamento de sementes.

Os tratamentos de imersão foram efetuados no dia 27/11/2003 com temperatura da solução de 24±0,5°C. A semeadura foi realizada no dia 7/1/2004 e a emergência ocorreu no dia 12/1/2004.

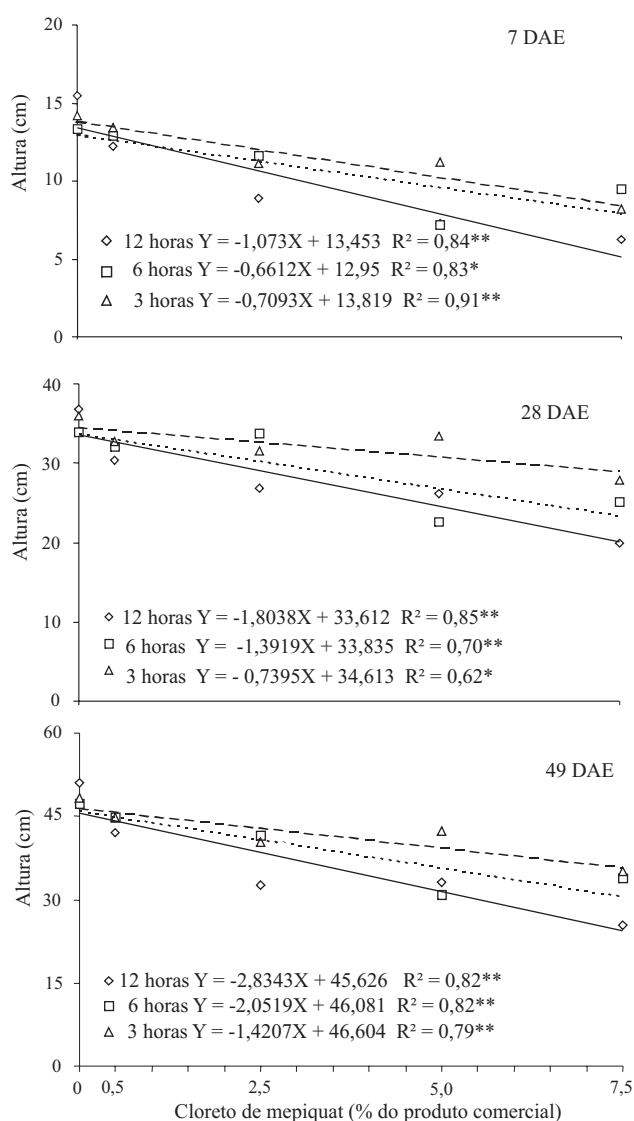
Durante o período experimental, a umidade do substrato foi mantida com irrigações diárias; a temperatura na casa de vegetação oscilou entre 20°C e 38°C e a umidade relativa entre 20% a 80%. No controle de pragas, foram aplicados tratamentos recomendados para a cultura.

A altura e área foliar foram avaliadas aos 7, 28 e 49 DAE, sendo a primeira a distância do nível do solo até o ápice da planta. No que se refere à estimativa da área foliar, foi utilizada a equação  $Y = 0,8529X$  ( $R^2 = 0,98$ ), em que Y é a área estimada e X o produto do comprimento e largura de cada folha. Esta relação foi obtida de 40 folhas, com diferentes tamanhos, coletadas de plantas no campo, no estágio fenológico B<sub>8</sub> (Marur & Ruano, 2001), sendo a área real obtida pelo instrumento LAI-3000. Nas folhas cotiledonares e primeiras folhas verdadeiras cordiformes, foram consideradas as larguras e comprimentos máximos; nas folhas subseqüentes, lobadas, a largura foi obtida na posição final da nervura dos lobos basais, e o comprimento foi da inserção da folha no pecíolo até o ápice da folha.

O experimento foi encerrado aos 49 DAE, quando a maioria das plantas se encontrava no estágio fenológico F<sub>1</sub> (Marur & Ruano, 2001). Foram então avaliados os parâmetros altura da planta, altura da inserção do nó cotiledonar, área foliar e matéria seca de folhas, caules e órgãos reprodutivos (botões florais e flores), que a seguir foram embalados em sacos de papel e secados em estufa com circulação forçada de ar, mantida à temperatura constante de 60°C, até a obtenção de massa constante.

O dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Nas variáveis em que o teste F indicou haver diferenças significativas entre os tratamentos, foi feita a análise de regressão polinomial.

As reduções de altura foram diretamente proporcionais às doses e tempos de embebição (Figura 1). Desde a emergência, o efeito foi significativo principalmente em doses maiores e também maiores tempos de embebição, e as diferenças mantiveram-se até o final do experimento. No tratamento com concentração de 7,5% e 12 horas de embebição, a redução da altura foi de 50,3% em relação ao controle. Corbin & Frans (1991), testando o efeito de 1.000 ppm de cloreto de mepiquat e cloreto de cloromequat no tratamento de sementes para reduzir o efeito negativo do uso de



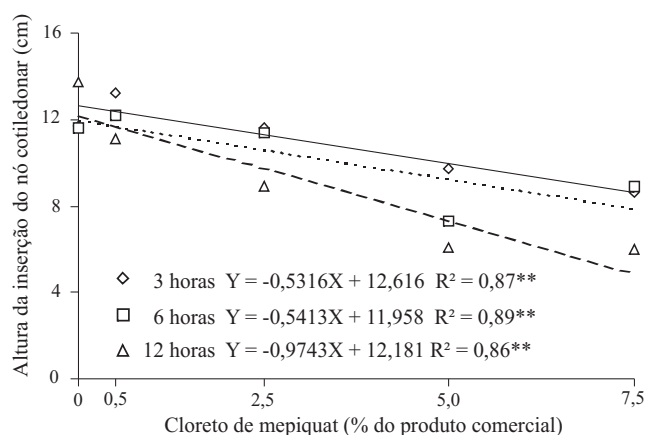
**Figura 1.** Altura média de plantas de algodão originadas de sementes embebidas em cloreto de mepiquat aos 7, 28 e 49 dias após emergência, em função da dose e tempo de embebição.

Fluometuron (herbicida), constataram que a altura das plantas foi reduzida até três semanas após a semeadura, com recuperação do crescimento dessas plantas nove semanas após o plantio.

A redução na altura da inserção do nó cotiledonar medida aos 49 DAE foi de natureza linear, diretamente proporcional às doses e tempos de embebição (Figura 2).

Quanto ao desenvolvimento, as plantas apresentaram-se, ao final do experimento, com 8,6 a 9,5 ramos e 4,6 a 6,1 botões florais, respectivamente, para os tratamentos com a dose de 7,5% e a testemunha, apresentando diferença significativa somente na dose de 7,5% (Tabela 1).

O uso do cloreto de mepiquat na semente, independentemente da dose utilizada, promoveu a redução na área foliar por planta e por folha. Em relação à matéria



**Figura 2.** Altura média da inserção do nó cotiledonar em plantas de algodão provenientes de sementes embebidas em cloreto de mepiquat nas doses de 0, 0,5%, 2,5%, 5% e 7,5% por 3, 6 e 12 horas aos 49 dias após emergência.

**Tabela 1.** Área foliar por planta e por folha, matéria seca de folhas, de caules e de estruturas reprodutivas, peso específico foliar e número de botões florais e ramos totais em plantas de algodão originadas de sementes embebidas em cloreto de mepiquat nas doses de 0, 0,5%, 2,5%, 5% e 7,5% aos 49 dias após emergência<sup>(1)</sup>.

Dose (%)	Área foliar (dm <sup>2</sup> )		Matéria seca (g)			Peso específico (mg cm <sup>-2</sup> )	Botões (n°)	Ramos (n°)
	Planta	Folha	Folhas	Caules	Est. reprod.			
0,0	9,24A	0,58A	6,0AB	6,9A	1,1A	0,65C	6,06A	9,46A
0,5	7,56B	0,46B	5,3B	5,8BC	0,8B	0,73BC	5,93A	9,20AB
2,5	7,39B	0,44B	5,9AB	5,8BC	1,0AB	0,82AB	5,66A	8,66B
5,0	8,27AB	0,48B	6,6A	5,8B	0,8B	0,81AB	5,40A	8,80AB
7,5	7,06B	0,41B	6,1AB	4,9C	0,5C	0,87A	4,60B	8,60B
CV (%)	19,34	18,35	13,98	14,36	23,74	13,82	11,92	8,1

<sup>(1)</sup>Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

seca, o efeito foi altamente significativo na dose de 7,5%, diferindo das demais, notadamente em relação ao caule e botões florais. O peso específico foliar indica que o uso de cloreto de mepiquat nas doses acima de 2,5% resulta em maior densidade em relação à de 0,5% e ao controle, sendo maior o efeito com o aumento para 7,5%, confirmando o citado por Xu & Taylor (1992). Além da redução de área foliar e da matéria seca da parte aérea observadas aos 49 DAE, a embebição da semente com cloreto de mepiquat reduziu o número de ramos e estruturas.

O efeito das doses de cloreto de mepiquat na redução da matéria seca de estruturas reprodutivas foi ajustado a uma equação de regressão de segundo grau ( $Y = -0,1044X^2 + 0,2348X + 1,0177$  com  $R^2 = 0,80^{**}$ ), enquanto os ajustes foram de primeiro grau para as variáveis: massa específica foliar ( $Y = 0,0242X + 0,705$ ;  $R^2 = 0,79^{**}$ ), número de ramos ( $Y = -0,1657X + 9,353$ ;  $R^2 = 0,84^*$ ) e de botão floral ( $Y = -0,1776X + 6,091$ ;  $R^2 = 0,95^{**}$ ). Os resultados são promissores e remetem à necessidade de experimentos que comprovem a eficiência da embebição das sementes com o regulador em condições de campo.

### Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão de bolsa de estudo ao primeiro e último autores.

### Referências

- BILES, S.; COTHREN, J.T. Flowering and yield response of cotton to application of mepiquat chloride and PGR-IV. **Crop Science**, v.41, p.1834-1837, 2001.
- COOK, D.R.; KENNEDY, C.W. Early flower bud and mepiquat chloride effects on cotton yield distribution. **Crop Science**, v.40, p.1678-1684, 2000.
- CORBIN JUNIOR, B.R.; FRANS, R.E. Protecting cotton (*Gossypium hirsutum*) from Fluometuron injury with seed protectants. **Weed Science**, v.39, p.408-411, 1991.
- FURLANI JUNIOR, E.; SILVA, N.M. da; CARVALHO, L.H.; BORTOLETTO, N.; SABINO, J.C.; BOLONHEZI, D. Modos de aplicação de regulador vegetal no algodoeiro, cultivar IAC-22, em diferentes densidades populacionais e níveis de nitrogênio em cobertura. **Bragantia**, v.62, p.227-233, 2003.
- JOST, P.H.; COTHREN, J.T. Phenotypic alterations and crop maturity differences in ultra-narrow row and conventionally spaced cotton. **Crop Science**, v.41, p.1150-1159, 2001.
- LACA-BUENDIA, J.P. Efeito de doses de reguladores de crescimento no algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.1, p.109-113, 1989.
- LAMAS, F.M. Estudo comparativo entre cloreto de mepiquat e cloreto de chlormequat aplicados no algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, p.265-272, 2001.
- MARUR, C.J.; RUANO, O. A reference system for determination of developmental stages of upland cotton. **Revista de Oleaginosas e Fibras**, v.5, p.313-317, 2001.
- MCCARTY, J.C.; HEDIN, P.A. Effects of 1,1-dimethylpiperidinium chloride on the yields, agronomic traits, and allelochemicals of cotton (*Gossypium hirsutum* L.), a nine years study. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.42, p.2302-2304, 1994.
- NICHOLS, S.P.; SNIPES, C.E.; JONES, M.A. Evaluation of row spacing and mepiquat chloride in cotton. **Journal of Cotton Science**, v.7, p.148-155, 2003.
- XU, X.; TAYLOR, H.M. Increase in drought resistance of cotton seedlings treated with mepiquat chloride. **Agronomy Journal**, v.84, p.569-574, 1992.
- YAMAOKA, R.S.; ALMEIDA, W.P. de; PIRES, J.R.; MARUR, C.J.; NAGASHIMA, G.T.; SILVA, A.V. Comportamento de cultivares IPR 95 e Coodetec 401 ao adensamento de plantio do algodoeiro no estado do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 3., 2001, Campo Grande. **Resumos**. Campo Grande: UFMS; Campina Grande: EMBRAPA-CNPA; Dourados: EMBRAPA-CPAO, 2001, v.1. p.609-611.

Recebido em 14 de maio de 2004 e aprovado em 15 de março de 2005